

cncGraF V1.0

Program do sterowania obrabiarkami CNC

Podręcznik użytkownika

Copyright © 1993-2002 BOENIGK-electronics

Copyright (c) 1993 – 2002

Wszystkie prawa własności oraz prawa własności intelektualnej do
OPROGRAMOWANIA

jak również do załączonych materiałów drukowanych oraz do
wszelkich kopii tego OPROGRAMOWANIA, stanowią własność
firmy BOENIGK-electronics

H.Boenigk

www.boenigk-electronics.com

ZABRANIA się kopiowania programu jak też materiałów drukowanych w całości lub części w formie oryginalnej lub zmienionej.

Wszystkie nośniki danych sprawdzono przed wysłaniem na obecność wirusów oraz błędów zapisu. Zaleca się jednak ponowną kontrolę przez Klienta. Firma BOENIGK-electronics nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne szkody powstałe w wyniku użytkowania jej programów.

Zabrania się usuwania z programu NUMERU LICENCJI oraz modyfikacji i deasemblacji programu. Wszystkie KOPIE dyskietek BOENIGK-electronics muszą dokładnie odpowiadać dostarczonym oryginałom. DOZWOLONE jest ze względów bezpieczeństwa, sporządzenie JEDNEJ dodatkowej kopii programu.

1 Spis treści

1	Spis treści	3
2	Podstawy	5
2.1	Instalacja programu	6
2.2	Konfiguracja dla MS DOS	7
2.3	Uruchamianie i zamykanie programu CncGraf.....	8
2.4	Menu.....	8
2.3.1	Budowa okien dialogowych.....	11
2.3.2	Menu główne.....	12
2.3.3	Pomoc.....	13
2.4	Układ współrzędnych.....	15
2.4.1	Układ współrzędnych dla myszki.....	15
3	Dane.....	16
3.1	Typy danych.....	16
3.1.1	Interpreter HPGL.....	16
3.1.2	Interpreter danych wiertarskich.....	16
3.1.3	Interpreter formatu Contour2 V2.X DAT.....	17
3.1.4	Interpreter DIN 66025	17
3.2	Praca z danymi	21
3.2.1	Otwieranie pliku	22
3.2.2	Szybkie wczytywanie	22
3.2.3	Dołączanie danych.....	23
3.3	Zapis.....	23
3.4	Zamykanie danych	24

4	Jednostki miary	25
5	Funkcja Zoom.....	26
6	Sekcja „RYSUNEK”	27
6.1	Grupa i jej elementy	28
6.2	Rysowanie	30
6.2.1	Linie i prostokąty.....	30
6.2.2	Okregi.....	31
6.3	Obszar materiału	32
6.4	Zamocowanie materiału	33
6.5	Pomiary	34
7	Sekcja „MASZYNA“	35
7.1	Symulacja.....	36
7.2	Przypisanie elementów.....	37
7.3	Optymalizacja	37
7.4	Magazyn narzędzi	38
7.5	Dane wiertarskie.....	39
7.6	Punkty STOP.....	40
7.7	Pomiar wysokości materiału (skanowanie)	40
7.8	Parametry maszyny (obrabiarki)	42
7.9	Podłączenie pinów LPT.....	47
7.10	Sterowanie obrabiarką.....	48
7.11	Frezowanie	51
8	Wszystkie funkcje w skrócie.....	54

2 Podstawy

Program cncGraf przeznaczony jest do sterowania obrabiarką CNC z trzema silnikami krokowymi. Sygnały sterujące przesyłane są przez port równoległy (LPT) do stopni mocy, a następnie do silników krokowych wbudowanych w obrabiarkę CNC. Program odczytuje także stan trzech wyłączników krańcowych, wyłącznika bezpieczeństwa STOP, czujnika do pomiaru wysokości materiału lub czujnika do pomiaru długości narzędzia. Dwa niezależne od pozostałych sygnały sterujące wykorzystywane są do włączania, przy pomocy przekładników, silnika głowicy frezującej oraz pompy chłodziwa.

Silniki krokowe sterowane są impulsami o dużej częstotliwości wytwarzanymi przez timer procesora znajdującego się w komputerze. System operacyjny WINDOWS© nie umożliwia, bez dodatkowego, zewnętrznego modułu (specjalizowanego kontrolera) sterowania w czasie rzeczywistym. Dzieje się tak, dlatego, ponieważ w systemie WINDOWS©, timer procesora wykorzystywany jest do realizacji wielozadaniowości. Nie jest więc możliwe napisanie programu sterującego silnikami krokowymi w czasie rzeczywistym, działającego w tym systemie, bez dodatkowego, drogiego osprzętu. Program działający w systemie MS-DOS wolny jest od powyższych ograniczeń.

CncGraf pracuje w trybie graficznym, a do jego obsługi wystarczy myszka. W celu szybkiego dostępu do często używanych funkcji wprowadzono klawisze skrótów na klawiaturze.

Wymagania systemu:

Minimalne wymagania

MS DOS 6.x • PC lub Notebook • Procesor: 486DX mit 33 MHz •
Karta graficzna VGA • Monitor VGA • Myszka • 1 MB RAM •
5 MB wolnego miejsca na dysku twardym

Zalecana konfiguracja

MS DOS 6.x • PC lub Notebook • Procesor: Pentium II 200 MHz •
Karta graficzna VGA • Monitor VGA • Myszka • 1 MB RAM •
10 MB wolnego miejsca na dysku twardym

2.1 Instalacja programu

Na dyskietce znajduje się program instalacyjny `install.exe`. Po jego uruchomieniu należy podać dysk i katalog docelowy instalacji (np. `C:\cncgraf`). Wszystkie pliki programu zostaną skopiowane do wybranego katalogu.

Dyskietka zawiera następujące pliki:

cncgraf.exe	program cncGraF
cncgraf.cfg	dane konfiguracyjne programu
cncgraf.wkz	dane narzędzi
cncgraf.gra	ikony programu cncGraF
egavga.bgi	dane grafiki
help.ger	plik pomocy-wersja niemiecka
textmenu.ger	menu główne-wersja niemiecka
pulldown.ger	menu rozwijalne-wersja niemiecka
help.pol	plik pomocy-wersja polska
textmenu.pol	menu główne-wersja polska
pulldown.pol	menu rozwijalne-wersja polska
readme.txt	ostatnie zmiany

Uwaga: Po każdej nowej instalacji programu trzeba ustawić wszystkie **parametry obrabiarki** ([patrz rozdział 7.8](#)).

2.2 Konfiguracja dla MS DOS

CncGraf wykorzystuje pamięć główną systemu DOS i wymaga przynajmniej 580 KB wolnej pamięci. Aby to zapewnić, należy zmodyfikować pliki systemowe autoexec.bat oraz config.sys. Poniższe tabelki pokazują przykładowy wygląd plików autoexec.bat i config.sys . Mogą być one wykorzystane w całości za wyjątkiem ustawień dotyczących myszki.

autoexec.bat – przykład

```
@ECHO OFF
PROMPT $p$g
PATH C:\DOS;C:\CNCGRAF;C:\MOUSE;
SET LMOUSE=C:\MOUSE
SET TEMP=C:\DOS
LH /L:1,29152 MOUSE
KEYB PL
```

config.sys – przykład

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM x=dc00-dfff
BUFFERS=30,0
FILES=40
DOS=UMB
LASTDRIVE=Z
FCBS=4,0
DOS=HIGH
```

2.3 Uruchamianie i zamykanie programu cncGraf

Program uruchamia się przez wydanie polecenia cncgraf.exe i naciśnięcie klawisza [Enter] .

Jeśli uruchamiamy program po raz pierwszy lub plik **cncgraf.cfg** został przypadkowo skasowany, na ekranie pojawi się menu wyboru języka. Po dokonaniu właściwego wyboru, na ekranie zobaczymy pulpit główny programu, oznacza to, że możemy przystąpić do pracy.

Program uruchomiony po raz pierwszy wczytuje podczas startu tzw. konfigurację podstawową, którą przed rozpoczęciem obróbki materiału (frezowania lub wiercenia) należy **bezwzględnie** zmodyfikować. W tym celu wybieramy z menu punkt: **Ustawienia Parametry obrabiarki** i wprowadzamy dane charakterystyczne dla posiadanego urządzenia ([patrz rozdział 7.8](#)).

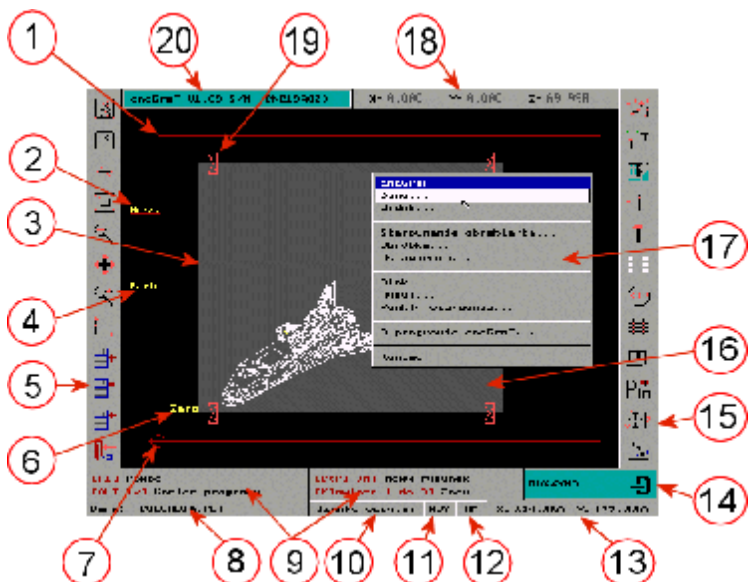
Po każdorazowym uruchomieniu programu cncGraF , należy przeprowadzić tzw. Jazdę Referencyjną. Jest to czynność która pozwala na określenie tzw. punktu ZERO czyli po prostu program wie od tej chwili gdzie znajduje się punkt o współrzędnych 0,0,0. Bez tej czynności program nie będzie „wiedział“ w jakiej pozycji znajduje się każda z osi maszyny

Program zamyka się poprzez kombinację klawiszy Alt+x lub kliknięcie na ikonę



2.4 Menu

Program cncGraF dysponuje nowoczesnym, graficznym interfejsem użytkownika. Centralną, a zarazem największą część ekranu zajmuje tzw. **obszar roboczy**. Po obu stronach obszaru roboczego widzimy dwa paski ikon. Użytkownik ma kilka możliwości wyboru funkcji: kliknięcie na ikonę, menu oraz klawisze skrótów



Ilustracja 2.5: Wygląd ekranu w trybie „MASZYNA“

Ekran programu składa się z następujących elementów (patrz ilustracja 2.5)

1. Obszar roboczy obrabiarki
2. Pozycja pomiaru wysokości narzędzia
3. Obszar pomiaru wysokości materiału wraz z wielkością rastra
4. Pozycja parkowania
5. Funkcje wczytywania/zapisywania danych
6. Punkt ZERO materiału (tzw. zero względne)
7. Punkt ZERO maszyny (tzw. zero absolutne)
8. Nazwa otwartego pliku z danymi
9. Pomoc
10. Funkcja „Szybko wczytaj“ umożliwia wczytanie 5 ostatnio wykorzystywanych plików.
11. Zmiana systemu współrzędnych pomiędzy wartościami absolutnymi a relatywnymi
12. Zmiana jednostek współrzędnych pomiędzy mm a calami
13. Współrzędne kursora/myszki

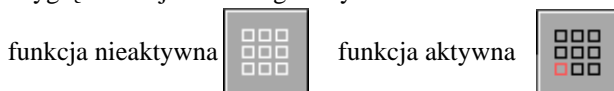
14. Zmiana sekcji programu pomiędzy RYSUNKIEM a MASZYNA
15. Paski ikon zależne od trybu pracy (patrz punkt 13)
16. Obszar materiału (tu kolor szary)
17. Menu (aktywowane lewym klawiszem myszki)
18. Współrzędne obrabiarki
19. Zamocowania materiału
20. Nazwa programu , numer wersji oraz numer licencji

Program dzieli się na dwie zasadnicze części : tzw. sekcję rysunku w skrócie RYSUNEK (umożliwia edycję wczytanego rysunku) oraz sekcję obrabiarki , zwany MASZYNA (umożliwia zmianę jej parametrów). Przejście z jednej sekcji do drugiej następuje przez kliknięcie na ikonie przełącznika (patrz ilustracja 2.5 punkt 13) W czasie pracy w zależności od stanu programu, niektóre z jego funkcji mogą być nieaktywne.

Przykład:

Jeżeli nie wczytano żadnych danych , lub nie istnieje żadna grupa (o grupach patrz strxxx), ikona „Powielanie“ pozostaje nieaktywna, podobnie w menu , funkcja **Powielanie** przyjmuje kolor szary i nie jest dostępna.:

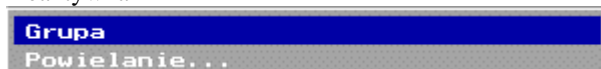
Wygląd funkcji w menu głównym



Jeśli funkcja jest aktywna , jej ikona staje się czarna/kolorowa

Wygląd funkcji w menu

nieaktywna



aktywna



2.3.1 Budowa okien dialogowych

Wszystkie dialogi zbudowane są podobnie i obsługiwane z reguły myszką, jednakże występują w nich elementy dające się sterować z klawiatury:



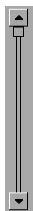
Ilustracja 2.5.1.1: Pola wyboru mogą być uaktywniane kliknięciem myszki lub klawiszem [SPACJA]

W dolnej części pola dialogowego znajdują się przyciski (np. **OK** i **Anuluj**), naciśnięcie których skutkuje wykonaniem lub opuszczeniem danego dialogu. Przyciski te mogą być wybrane albo za pomocą myszki albo klawiszami strzałek. Naciśnięcie [Enter] powoduje wykonanie wybranej funkcji. Każdy dialog, poza dialogiem „**Jednostki**“, przerywa naciśnięcie klawisza [Esc] .



Ilustracja 2.5.1.2: Standardowe przyciski dialogu

Funkcje „**Otwórz**“, „**Zapisz jako**“ oraz „**Pomoc**“ oferują listę wyboru danych. Za pomocą **klawiszy strzałek** - oraz \uparrow , możliwe jest poruszanie się w górę i w dół, a za pomocą klawiszy **PgUp** i **PgDn**, przeskakiwanie o całą zawartość okna.



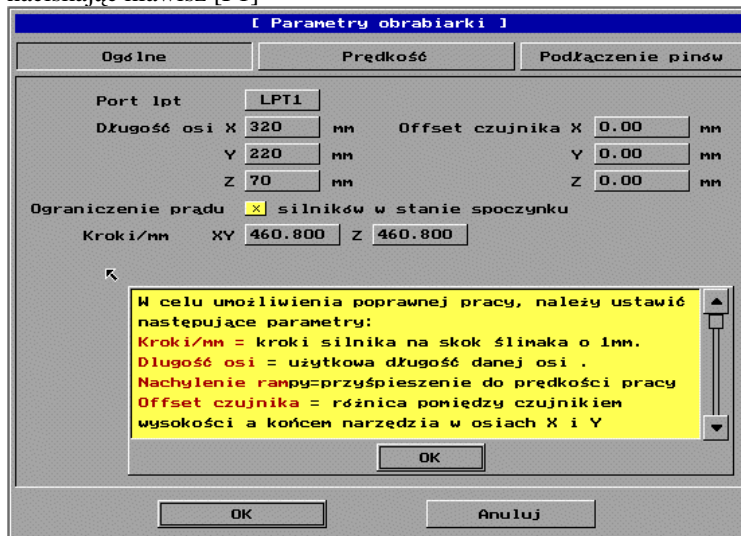
Ilustracja 2.5.1.3: Lista wyboru

2.3.3 Pomoc

W celu ułatwienia pracy z programem, wprowadzono rozbudowany system pomocy.

Pomoc w oknie dialogowym

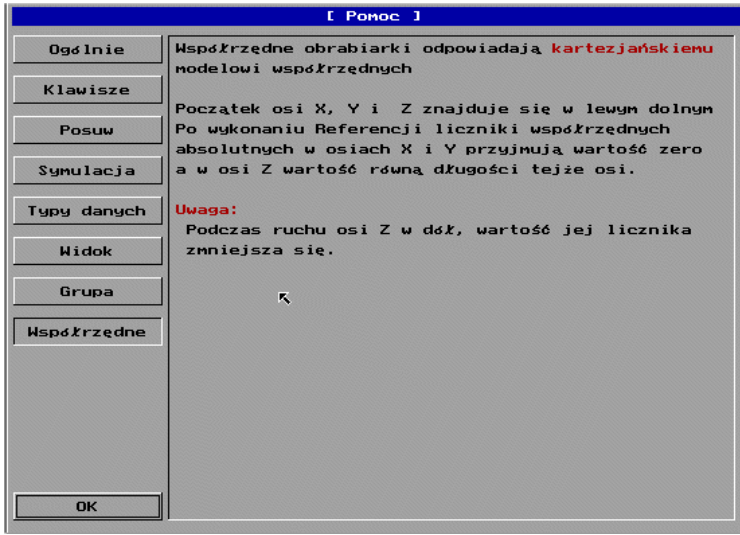
W każdym oknie dialogowym można skorzystać z pomocy naciskając klawisz [F1]



Ilustracja 2.5.3.1: Przykładowe okno pomocy

Pomoc w menu głównym

W menu głównym naciśnięcie [F1] powoduje otwarcie okna z pomocą oraz wieloma pożytecznymi wskazówkami.



Ilustracja 2.5.3.2: Pomoc w menu głównym

Pomoc aktywna

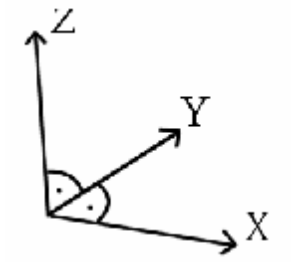
Po najechnaniu myszką na dowolną ikonę, pojawia się na 2 sekundy tekst pomocy (Ilustracja 2.5.3.3 punkt 1)



Ilustracja 2.5.3.3 : aktywna pomoc

2.4 Układ współrzędnych

Układ współrzędnych obrabiarki, odpowiada klasycznemu modelowi kartezjańskiemu. Punkt wyjścia dla osi X, Y i Z znajduje się w lewym dolnym rogu. Po wykonaniu tzw. **Jazdy referencyjnej**, liczniki współrzędnych absolutnych maszyny w osiach X i Y przyjmują wartość 0 (zero), a w osi Z ustawioną wcześniej długość osi Z. **Uwaga:** podczas ruchu osi Z w dół, wartość licznika tej osi zmniejsza się!



Ilustracja 2.6: Układ współrzędnych

2.4.1 Układ współrzędnych dla myszki

W prawym dolnym rogu ekranu, wyświetlane są współrzędne myszki/kursora (patrz rozdział 2.5 Ilustracja 2.5 Punkty 10,11 i 12). Ich wartości przedstawiane są w cm lub calach oraz w mierze absolutnej lub relatywnej. Wartości relatywne mają swój początek w punkcie ZERO materiału, natomiast absolutne w punkcie ZERO maszyny. Obok współrzędnych myszki znajdują się ikony do przełączania pomiędzy wartością absolutną/relatywną oraz cm/calce.

3 Dane

Program cncGraF może importować różne formaty danych . W tym rozdziale zapoznamy się z obsługiwanymi formatami danych.

3.1 Typy danych

cncGraF akceptuje następujące formaty danych: HPGL, DIN 66025, Excellon, SM1000, SM3000 oraz DAT CONTOUR2. Dane mogą być dodatkowo poddane obróbce np. przeskalowane itp.

3.1.1 Interpreter HPGL

HPGL to skrót od Hewlett Packard Graphics Language, jest to format danych generowany lub eksportowany przez prawie wszystkie programy CAD. Program cncGraF interpretuje następujące rozkazy HGPL:

PU;	Podnieś narzędzie
PA100,50;	Jazda na pozycje absolutną, X=100, Y=50
PR100,50;	Jazda na pozycje relatywną, czyli nowa pozycja absolutna to: X200,Y100
PD;	Opuść narzędzie
CI100;	Okrąg o promieniu 100 w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (dla -100 w przeciwną stronę)
AA300,200,50;	Łuk o promieniu 50 stopni ze środkiem w punkcie X300,Y200 i punktem rozpoczęcia 100,50
SP1;	Wybór narzędzia (tu narzędzie nr 1)

3.1.2 Interpreter danych wiertarskich

CncGraF rozpoznaje następujące formaty danych wiertarskich Excellon, Sieb&Maier 1000 oraz Sieb&Maier 3000.

3.1.3 Interpreter formatu Contour2 V2.X DAT

Nasza firma stworzyła specjalistyczny program Contour2 służący do konwersji formatu Gerber (sterowanie naświetlarką płytek drukowanych) do formatu HGPL lub do **własnego formatu DAT**, umożliwiającego wykonanie na obrabiarce CNC grawerowania płytek drukowanych. Format typu DAT został specjalnie stworzony z myślą o wykorzystaniu w programie cncGraF.

3.1.4 Interpreter DIN 66025

Format DIN 66025 jest standardem przemysłowym używanym w profesjonalnych obrabiarkach CNC 2½ i 3D.

Program cncGraF interpretuje następujące rozkazy tego formatu:

Funkcje G

G00	Posuw szybki
G01	Posuw z prędkością roboczą
G02	Okrąg (Łuk) w kierunku wskazówek zegara
G03	Okrąg (Łuk) w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara
G04	Pauza
G90	Miara absolutna
G91	Inkrementalbemaßung

Funkcje M:

M00	Stop (Program läuft nach Tastendruck weiter)
M03	Włącz napęd narzędzia
M05	Wyłącz napęd
M08	Włącz pompę chłodziwa
M09	Wyłącz pompę chłodziwa
M30	Koniec programu

Dalsze instrukcje CNC

F	Przesuw mm/min
N	Numer zadania
T	Numer narzędzia

Funkcja **G00** powoduje przesuw narzędzia z prędkością maksymalną obrabiarki. Narzędzie znajduje się nad materiałem

<i>Przykład 1</i>	
<i>DIN 66025</i>	<i>Opis rozkazów</i>
N01 G00 X0 Y0 Z10 N02 M3 M8 N03 G01 Z-2 F50	Jazda do punktu X0,Y0 i Z10 M3 włącza głowicę skrawającą a M8 włącza pompę chłodziwa Narzędzie zagłębia się w materiał na 2mm z prędkością 50 mm/min.
N04 G01 X100 Y100 F100	Jazda z prędkością 100mm/min. do punktu X100 i Y100
N05 G00 Z10 M5 M9 N06 M30	Jazda na pozycję Z10 M5 włącza głowicę skrawającą a M9 włącza pompę chłodziwa M30 koniec programu

G02 służy do poruszania się po łuku w kierunku wskazówek zegara a **G03** w kierunku przeciwnym. Początek łuku znajduje się w aktualnej pozycji. Natomiast koniec określony jest w rozkazie G2(G3) za pomocą komend X,Y oraz Z oznaczających odpowiednio współrzędne dla osi X,Y i Z. Komendy J oraz I ustalają środek okręgu. Poniżej zebrano komendy sterujące rozkazów G2(3)

- X = Końcowe współrzędne w osi X
- Y = Końcowe współrzędne w osi Y
- I = Środek okręgu w osi X
- J = Środek okręgu w osi Y

Przykład 2	
DIN 66025	Opis rozkazów
N01 G00 X0 Y0 Z10 N02 M3 N03 G01 X10 Y10 F100	Jazda na pozycję X0,Y0 i Z10 M3 włącza głowicę skrawającą Jazda z prędkością 100 mm/min. na pozycję X10 , Y10
N04 G01 Z-2 F50 N05 G02 I20 J10 X30 Y10	Narzędzie zagłębia się w materiał na 2mm z prędkością 50 mm/min. Jazda po łuku o środku w punkcie I20,J10 , od punktu X10, Y10 do X30, Y10
N07 G00 Z10 N08 M30	podniesienie narzędzia o 10 mm M30 koniec programu

W przykładzie 3 zostanie wykonany gwint o skoku 2mm i długości 6 mm (3 zwoje). Przy zatoczeniu pełnego koła punkt początkowy odpowiada punktowi końcowemu.

Przykład 3
N01 G0 X500 Y500 N02 G0 Z-5 N03 G2 I550 J500 Z-7 F60 N04 G2 I550 J500 Z-9 N05 G2 I550 J500 Z-11 N06 G0 Z0

Rozkaz **G04** umożliwia zaprogramowanie opóźnienia. **G04 H2** oznacza 2 sekundowe opóźnienie. Tą funkcję stosuje się np. by dać czas na rozpędzanie się głowicy skrawającej

<i>Przykład 4</i>	
<i>DIN 66025</i>	<i>Opis rozkazów</i>
N10 G04 H2.5	Narzędzie zatrzyma się na 2.5 sekundy (głowica skrawają obraca się dalej)

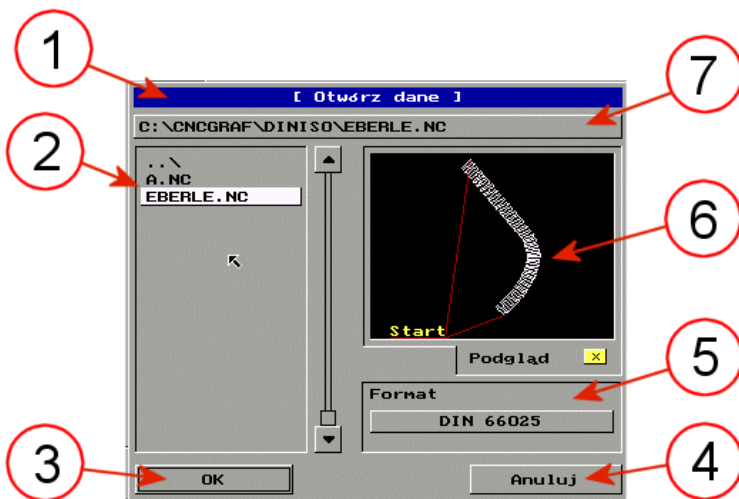
Rozkaz G90 powoduje ustawienie systemu współrzędnych na wartości absolutne.

<i>Przykład 5</i>	
<i>DIN 66025</i>	<i>Opis rozkazów</i>
N08 G90	Współrzędne absolutne
N09 G01 X100 Y100	Jazda na pozycję X100 , Y100
N10 G91	G91 włącza współrzędne relatywne
N11 G01 X10	Jazda na pozycję X110 , Y100
N12 G01 X5 Y-5	Jazda na pozycję X115 , Y95

Listę rozkazów sterujących tworzy się pod dowolnym edytorem tekstowym. Można używać małych liter, w kodzie rozkazu nie może być spacji. Numerowanie instrukcji nie jest obowiązkowe i można je pominąć.

3.2 Praca z danymi

Okno dialogowe „**Otwórz / Dołącz dane**“ umożliwia wczytanie nowych, lub dołączenie do aktualnie otwartych danych. Budowę okna dialogowego przedstawia Ilustracja 3.2



Ilustracja 3.2 : Okno dialogowe Otworz / Dołącz dane


1. Nazwa okna : Otworz lub Dołącz dane
2. Lista plików
3. Klawisz „**OK**“ powoduje wczytanie/dołączenie wybranego pliku
4. Klawisz „**Anuluj**“ zamyka okno
5. Wybór formatu danych
6. Podgląd
7. Pole do bezpośredniego wpisania ścieżki dostępu i nazwy pliku. Uaktywnia się je myszką

3.2.1 Otwieranie pliku

W celu otwarcia pliku z danymi, klikamy myszką (lewym klawiszem) na symbol :




Pojawi się okno dialogowe : „**Otwórz dane**“ (patrz rozdział 3.2). z prawej strony znajduje się lista plików do wyboru. Odznaczenie opcji Podgląd powoduje wyświetlenie w oknie po prawej stronie wybranego rysunku (ilustracja 3.2 punkt 6)

<i>Opis</i>	<i>klawisz</i>	<i>Pole w menu</i>	<i>Symbol</i>
Otwieranie danych	[F2]	Dane • otwórz	

Uwaga : W celu podglądu rysunków zapisanych w różnych formatach (HPGL, DIN, itd.), należy wcześniej wybrać odpowiedni z nich.

3.2.2 Szybkie wczytywanie


Za funkcją **Szybko wczytaj** (patrz rozdział 2,5 Ilustracja 2.5, punkt 9) kryje się lista pięciu ostatnio otwartych plików.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Pole w menu</i>	<i>Symbol</i>
Wybór jednego z pośród 5 ostatnio wczytywanych plików	brak	brak	

Wskazówka: Jeśli wcześniej nie otwarto żadnego pliku (np. po pierwszym uruchomieniu programu), funkcja **Szybko wczytaj** jest nie aktywna. W tym przypadku klawisz jest szary.

3.2.3 Dołączanie danych

Jeśli otwarto już jakiś plik z danymi, lub narysowano na ekranie kilka linii (wektorów), można dołączyć do niego inny rysunek z pliku zewnętrznego. Postępowanie jest w tym przypadku identyczne jak przy otwieraniu nowego pliku


<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Dołącz dane	[F4]	Dane • Dołącz	

Wskazówka: Dołączenie nie jest możliwe, jeśli wcześniej wczytano plik w formacie DIN 66025. Formaty danych DIN 66025 i 3DS nie mogą być dołączane.

3.3 Zapis

Wczytane dane mogą być modyfikowane na różne sposoby. Aby nasze działania nie uległy zatarciu, trzeba je zapisać na dysku. CncGraf dysponuje własnym formatem zapisu 3DS(3D – Sterowanie)

Przy pierwszym zapisie, automatycznie wywoływana jest funkcja „**Zapisz jako...**“. Jeśli dane zostały już zapamiętane z rozszerzeniem .3ds, to zmiany w tym pliku zapisuje się przez naciśnięcie F3

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Zapis pliku na dysku	[F3]	Dane • Zapis	
Zapis danych z nową nazwą	brak	Dane • Zapisz jako...	Brak

Wskazówka: Jeśli dane w formacie DIN 66025 po wczytaniu, nie zostaną zmodyfikowane w trybie graficznym, nie można będzie ich zapisać.

3.4 Zamykanie danych

W podany niżej sposób, zamyka się dane

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Zamknięcie pliku z danymi	brak	Dane • Zamknij	Brak

4 Jednostki miary

Bez ustalenia właściwych jednostek miary, wczytany rysunek nie będzie odpowiadał prawdzie. Aby ułatwić wybór właściwej jednostki miary została zdefiniowana pewna ich ilość (1mil, 1/40, 1/100, 1/1000 mm). W przypadku braku predefiniowanej jednostki, możliwe jest podanie własnej definicji z klawiatury. Dodatkowo można przeskalować wczytywany rysunek, podając odpowiednią skalę.



Ilustracja 4: Wybór jednostek i skali wczytywanego rysunku

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Zmiana jednostek miary i skali wczytywanego rysunku	brak	Ustawienia • Jednostki	

Wskazówka: W punkcie menu „Pomiary“ ([Rozdział 6.5](#)) można sprawdzić, czy właściwie obraliśmy jednostki miary. Zarówno jednostki miary jak i skala rysunku mogą być później zmienione.

5 Funkcja Zoom

Wielkość wyświetlanego na ekranie rysunku, może być dowolnie zmieniana (zmniejszana lub zwiększana). Czynność ta może być wykonana przy pomocy myszki (kliknięcie na odpowiednią ikonę), lub klawiszy od 1 do 0. Funkcja „Okno Zoom“ umożliwia powiększenie zaznaczonego myszką fragmentu. Do przesunięcia rysunku, bez zmiany jego wielkości służy funkcja „Przesuń“. Wszystkie funkcje Zoom zebrane są w tabelce poniżej:

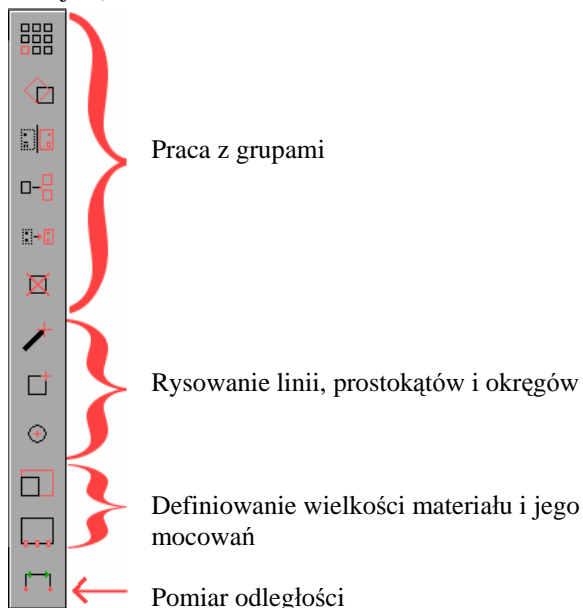
<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Pokazanie całego rysunku w obszarze rysunku	[F5]	Widok • Zoom wszystko	
Powiększenie wybranego myszką fragmentu rysunku	[F6]	Widok • Zoom Okno	
Przesuń rysunek	[F7]	Widok • Przesuń	
Powrót do ostatniego powiększenia	[F8]	Widok • Zoom poprzedni	
Powiększenie/Zmniejszenie rysunku	[1 bis 0] + Pozycja myszki	Brak	<u>Brak</u>
Powtórne narysowanie rysunku na ekranie	[Ctrl->n]	Widok • Przerysuj	<u>Brak</u>

6 Sekcja „RYSUNEK”

Obszar rysunku dysponuje wieloma funkcjami służącymi do edycji wczytanego rysunku. Funkcje w sekcji RYSUNEK są dostępne w każdej chwili w menu . Dla wygody użytkownika przejścia do sekcji RYSUNEK dokonuje się klikając na ikonę MASZYNA , w prawym dolnym rogu.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Aktywacja funkcji w sekcji RYSUNEK	Brak	Brak	

W sekcji RYSUNEK mamy do dyspozycji następujące funkcje (patrz Ilustracja 6)



Ilustracja 6: Symbole w sekcji RYSUNEK

6.1 Grupa i jej elementy

Jako **grupę** definiujemy pewną ilość elementów powiązanych w pewien sposób ze sobą. Tak, więc wczytany rysunek jest taką właśnie grupą w skład, którego wchodzi elementy – w tym przypadku wektory. Posługiwanie się grupami ułatwia kopiowanie, przesuwanie, obracanie, powielanie oraz optymalizację elementów tej grupy. Rysunek wczytany poleceniem z menu Otwórz wczytuje się jako nowa grupa.

W celu przeprowadzenia edycji wczytanej właśnie grupy, np. usunięcia jednej linii z rysunku, musi on zostać podzielony na elementy składowe. Służy do tego polecenie z menu : **Podziel grupę**. Po dokonaniu zmian, elementy mogą być powiązane ze sobą na nowo w grupę poleceniem : **Utwórz grupę**. W ten sposób można łączyć pojedyncze elementy z różnych grup w jedną nową grupę. Obie funkcje : **Podziel grupę** i **Utwórz grupę** znajdują się po lewej stronie ekranu.

W celu edycji jakiejś grupy (np. kopiowania, powielenia) należy wcześniej wybrać ją za pomocą myszki. Wybrana grupa zostaje oznaczona czerwonym prostokątem (Ilustracja 6.1.1).



Ilustracja 6.1.1: wybrana grupa oznaczona jest przekreślonym czerwonym prostokątem.

Nowo narysowane elementy linie, prostokąty i okręgi ([rozdział 6.2 Rysownie](#)) są wolnymi elementami (patrz Ilustracja 6.1.2). W celu utworzenia z tych elementów nowej grupy należy użyć funkcji : **Utwórz grupę z wszystkich elementów.**



Ilustracja 6.1.2: Węzły między elementami – oznaczone na czerwono

Wszystkie funkcje odnoszące się do grup zebrano w tabeli poniżej

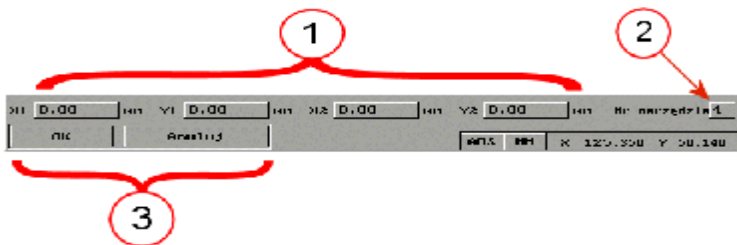
<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Podział grupy na elementy	Brak	Grupa • Podziel	
Utworzenie nowej grupy ze wszystkich elementów	Brak	Grupa • Utwórz	
Powielanie grupy	Brak	Grupa • Powiel	
Obróć grupę	Brak	Grupa • Obróć	
Odbicie lustrzane grupy	Brak	Grupa • Lustro	
Kopiowanie grupy	Brak	Grupa • Kopiuj	
Przesuń grupę	Brak	Grupa • Przesuń	
Usuń grupę	Brak	Grupa • Usuń	
Usuń element	Brak	Rysuj • Usuwanie elementów	

6.2 Rysowanie

cncGraF nie jest klasycznym programem CAD. Głównym zadaniem tego programu jest sterowanie na podstawie wczytanego rysunku obrabiarką CNC. Mimo to zawiera kilka funkcji, które pozwalają na proste rysowanie. Jest to zaletą, jeśli używa się maszyny CNC do wycinania, obrabiania prostych kształtów (Przepusty w płytach czołowych, proste prace frezarskie itp.). Nie potrzeba tu bowiem specjalizowanego programu CAD a cała praca dokonywana jest w systemie DOS. Poniżej opisano wszystkie funkcje rysunkowe.



6.2.1 Linie i prostokąty

Linie i prostokąty można rysować za pomocą myszki lub wprowadzając współrzędne bezpośrednio z klawiatury. Każdemu narysowanemu elementowi należy jeszcze przyporządkować narzędzie.



Ilustracja 6.2.1: pola dialogowe do rysowania linii i prostokątów są zbudowane tak samo.

1. Pole współrzędnych dla pierwszego i drugiego punktu linii, lub dwóch przeciwległych wierzchołków prostokąta
2. Każdej linii i każdemu prostokątowi należy przypisać jakieś narzędzie.
3. Klawisz „OK” lub kliknięcie lewym klawiszem myszki powoduje narysowanie obiektu. Klawisz „Anuluj” zamyka okno dialogowe bez żadnej akcji.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Rysowanie linii	Brak	Rysuj • Linia	
Rysowanie prostokąta	Brak	rysuj • Prostokąt	


6.2.2 Okręgi

Przy użyciu funkcji **Rysuj okrąg** narysować można dowolny okrąg. Potrzebne dane to współrzędne środka, promień oraz numer narzędzia.

Jako pierwsze pojawi się okno dialogowe : środek okręgu. Dokonujemy tego za pomocą myszki lub klawiatury. Po dokonaniu tego , pojawia się drugie okno dialogowe : (patrz ilustracja 6.2.2), w którym należy podać promień i numer narzędzia. Po potwierdzeniu klawiszem OK , okrąg zostanie narysowany



Ilustracja 6.2.2: Okno dialogowe „Rysuj okrąg“

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Rysowanie okręgu	Brak	Rysuj • Okrąg	

Po wykonaniu jazdy referencyjnej połączonej z jazdą do punktu zero, współrzędne relatywne pokażą X=0, Y=0, Z=30 mm. Ze względów bezpieczeństwa oś Z nie przesunie się na punkt zero Z, leżący 30 mm poniżej.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Definicja rozmiarów materiału punktu zerowego materiału, oraz obszaru pracy maszyny	Brak	Ustawienia • Dane Materiału	

6.4 Zamocowanie materiału

Każdy materiał poddawany obróbce musi być przymocowany do stołu maszyny przy pomocy uchwytów lub zacisków. W celu uniknięcia kolizji narzędzia skrawającego z uchwytami mocującymi wprowadzony został specjalny sposób oznaczania punktów umocowania tegoż materiału (Ilustracja 6.4.1).



Ilustracja 6.4.1: Zamocowanie materiału – czerwony przekreślony prostokąt/kwadrat


Wielkość i pozycje zamocowań określa się w poniższym polu dialogowym (patrz Ilustracja 6.4.2).



[Zamocowania 1]					
Nr		Poz. X	Poz. Y	Szer. X	Szer. Y
1	Wk	40	20	7	15
2	Wk	240	20	7	15
3	Wk	40	200	7	15
4	Wk	240	200	7	15

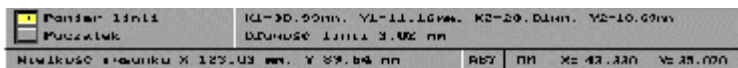
OK Anuluj

Ilustracja 6.4.2: Definicja 4 zamocowań


<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Definiowanie uchwytów mocujących materiał	Brak	Ustawienia • Mocowanie	

6.5 Pomiary

Funkcja „Pomiar“ służy do mierzenia odległości, odstępów lub rozmiarów. Po kliknięciu pokazuje się zmierzona długość, jak i współrzędne X-Y. W celu ułatwienia pomiarów można zdefiniować dowolne miejsce jako punkt odniesienia.




Ilustracja 6.5: Pomiar linii i odstępów

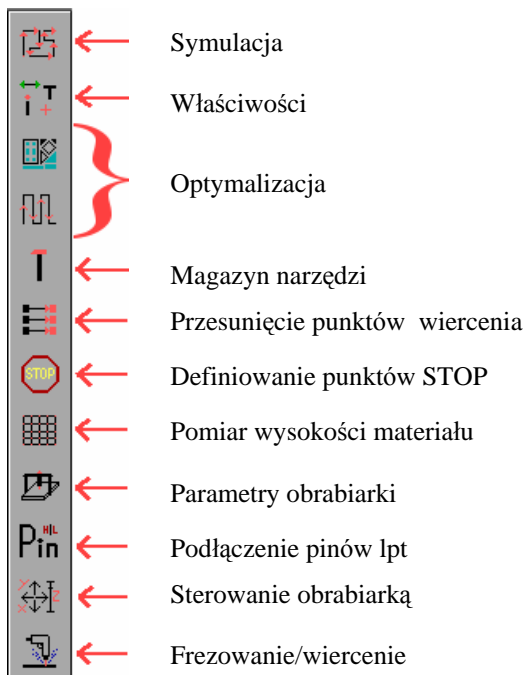
<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Pomiar linii , odstępów i rozmiarów	Brak	Ustawienia • Pomiary	

7 Sekcja „MASZYNA“


Sekcja MASZYNA jest najważniejszą częścią programu, występują bowiem w niej funkcje określające specyficzne parametry obrabiarki CNC. Sekcja MASZYNA, jest dostępna w każdej chwili w menu. Dla ułatwienia obsługi, przełączenie do sekcji MASZYNA następuje po kliknięciu na ikonę RYSUNEK.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Przejsięcie do sekcji MASZYNA	Brak	Brak	

W sekcji MASZYNA mamy do dyspozycji następujące funkcje :




Ilustracja 7: Ikony w sekcji MASZYNA

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Symulacja obróbki	[Ctrl->s]	Brak	

7.2 Przypisanie elementów

Tu można zmienić numer narzędzia przypisany do danego wektora. W pierwszym kroku, wektor musi zostać wybrana. Teraz wybieramy numer narzędzia, i klawiszem **zastosuj** zatwierdzamy zmiany.



<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Przypisanie właściwości	[Ctrl->e]	Obróbka • Właściwości	

7.3 Optymalizacja

Optymalizację stosuje się aby wyeliminować niepotrzebne ruchy maszyny, można – szczególnie przy masowej produkcji- osiągnąć duże oszczędności czasowe. Są dwie możliwości optymalizacji drogi.

- Optymalizacja elementów w grupach
- Optymalizacja kolejności między grupami

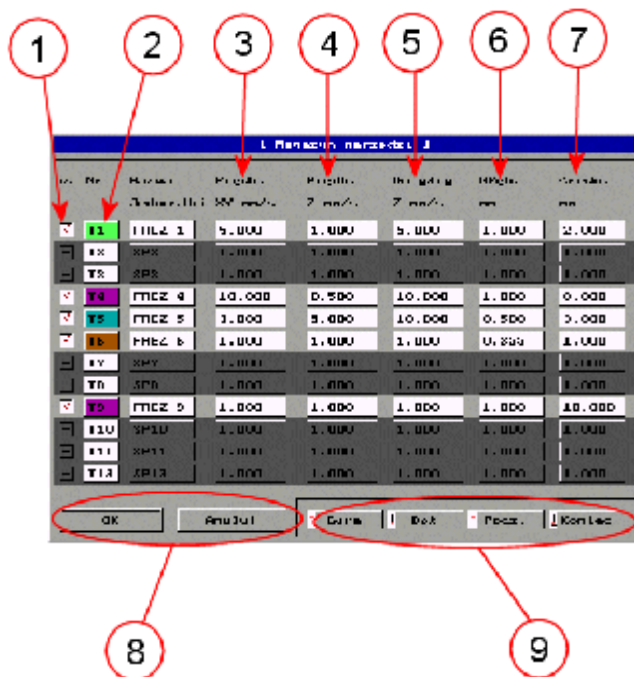
Optymalizacja przy dużych rysunkach wymaga szybkiego komputera.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Optymalizacja kolejności pomiędzy grupami	Brak	Grupa • Optymalizacja kolejności grup	
Optymalizacja drogi	Brak	Grupa • Optymalizacja drogi	

Wskazówka: Najpierw optymalizujemy drogę wewnątrz grup, a później dopiero kolejność między grupami.

7.4 Magazyn narzędzi


Okno dialogowe „Magazyn Narzędzi“ pozwala na zdefiniowanie do 99 narzędzi. Każdemu z nich można przypisać takie parametry jak : Prędkość roboczą, Zagłębianie w materiał, Średnicę frezu/wiertła itd. Parametry te wykorzystywane są później w czasie pracy. Dane wszystkich narzędzi zapisywane są w pliku „cncgraf.wkz“ po naciśnięciu klawisza „OK“.



Ilustracja 7.4: Magazyn narzędzi

1. Poniższe symbole posiadają następujące znaczenie:
 - Narzędzie jest używane
 - Narzędzie nie jest używane


2. Numer narzędzia i jego kolor na ekranie
3. Prędkość robocza w osiach X,Y, i Z w mm na minutę
4. Prędkość wyciągania narzędzia w osi Z
5. Głębokość wnikania w materiał
6. Średnica narzędzia skrawającego np. frezu
7. Klawisz OK zapisuje wszystkie zmiany w pliku , klawisz Anuluj , zamyka okno bez zapisu.
8. Klawisze do poruszania się po liście.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Magazyn narzędzi	[Ctrl->w]	Obróbka • Narzędzia	

Wskazówka: Dane w formacie DIN 66025 nie wykorzystują informacji o narzędziach zdefiniowanych w „Magazynie narzędzi“.

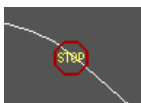
7.5 Dane wiertarskie

cncGraF rozpoznaje dane sterujące wiertarką w formatach Excellon, Sieb&Maier 1000 oraz Sieb&Maier 3000. Po wczytaniu lub dołączeniu pliku z danymi wiertarskimi, można przesuwać lub usuwać otwory.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Przesunięcie otworu	Brak	Otwory • przesuwanie	
Usunięcie wszystkich otworów	Brak	Otwory • usuń wszystkie	Brak

7.6 Punkty STOP

Po każdej grupie lub polylinii można może nastąpić zatrzymanie pracy (frezowania). Wstrzymanie czyli STOP stosuje się np. w celu usunięcia odciętych już skrawków materiału itp..

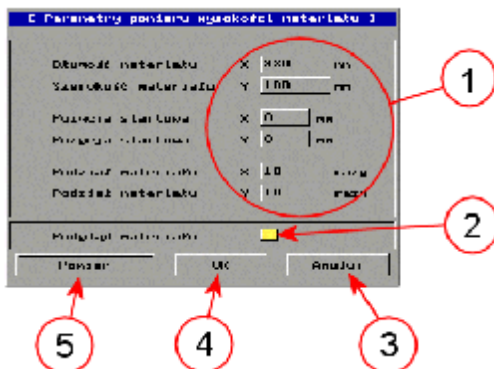


Ilustracja 7.6: Zatrzymanie jest zobrazowane graficznie.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Ustawianie lub usuwanie wstrzymania	Brak	Bearbeiten • punkty STOP	

7.7 Pomiar wysokości materiału (skanowanie)

W celu umożliwienia grawerowania na nierównym materiale, można dokonać wcześniej pomiaru (skanowania z odpowiednim rastrem) wysokości jego powierzchni. Z pomocą tak otrzymanych danych, dokonuje się podczas grawerowania lub frezowania korekcji w osi Z, w tym przypadku frez zagłębia się w materiał na stałą głębokość(+/- tolerancja).



Ilustracja 7.7 Parametry pomiaru wysokości materiału

1. Opis wprowadzanych parametrów:

Długość i szerokość materiału

Należy wprowadzić zmierzoną wcześniej długość i szerokość skanowanego materiału.

Pozycja startowa X, Y

Aby uniknąć błędów na krawędziach materiału, należy na punkt rozpoczęcia skanowania wybrać pozycję oddaloną w pewnym stopniu od jego krawędzi.

Podział materiału X, Y:

Ilość punktów pomiarowych czyli tzw. **raster** obliczana jest w programie jako podzielenie długości i szerokości materiału przez wartość podaną w polu podział materiału. Na przykład , przy długości materiału 100 mm i współczynnika podziału 5 , otrzymamy 6 punktów pomiarowych rozmieszczonych co 20 mm.

Przy względnie płaskich powierzchniach, do uzyskania wystarczającej dokładności korekcji wysokości wystarczy niewiele punktów rastra. Dla kontroli można wyświetlić obszar skanowania na ekranie.

Z danych pomiarowych cncGraF oblicza maksymalne teoretyczne odchylenie wysokości pomiędzy punktami rastra oraz na końcu pokazuje je na ekranie. W wypadku gdy różnica jest większa niż 0.1 mm, znaczy to, że przyjęty raster jest za duży lub wystąpił błąd mechaniki czujnika.

2. Włączenie / wyłączenie podglądu skanowanego materiału.
3. Klawisz **Anuluj** , zamyka okno bez zapisania zmian.
4. Klawisz **OK** zamyka okno i zatwierdza wszystkie zmiany.
5. Klawisz Skanuj zamyka okno , przyjmuje wszystkie ustawienia i rozpoczyna skanowanie powierzchni.

7.8 Parametry maszyny (obrabiarki)

Po zainstalowaniu programu, trzeba określić jakie parametry posiada wykorzystywana przez nas obrabiarka CNC, zwana tu maszyną. Parametry te muszą być określone prawidłowo, gdyż błędne ich podanie uniemożliwia poprawną pracę a nawet może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego materiału, frezu/wiertła lub obrabiarki.

Ogólne	Prędkość	Podłączenie pinów	
Port lpt	LPT1		
Długość osi X	320 mm	Offset czujnika X	0.00 mm
Y	220 mm	Y	0.00 mm
Z	70 mm	Z	0.00 mm
Ograniczenie prądu	<input checked="" type="checkbox"/> silników w stanie spoczynku		
Kroki/mm	XY 460.800	Z	460.800

Ilustracja 7.8.1: Okno „Parametry obrabiarki“

Parametry ogólne

Port równoległy:

Można wybrać jeden z następujących portów LPT1, LPT2, LPT3 oraz LPT4. Jest to zależne od tego iloma portami dysponuje komputer i ile z nich używane jest przez inne urządzenia (np. drukarkę, skaner itp)

Długość osi :

Jako długość każdej osi z osobna przyjmuje się jej dopuszczalny zakres ruchu.. Na ekranie obszar ruchu osi X i Y pokazany jest jako czerwony prostokąt.

Ograniczenie prądu silników:

Wybranie tej opcji jest zalecane, chroni bowiem silniki napędowe osi przed przegrzaniem w czasie długiej bezczynności. Odpowiedzialny za to jest poziom logiczny na pinie 17 złącza Ipt (patrz rozdział 6.9 sygnały Ipt).

kroki/mm:

liczba kroków na 1 mm przesuwu oznacza ilość kroków silnika krokowego przypadającą na pełny obrót podzieloną przez skok gwintu ślimaka napędowego

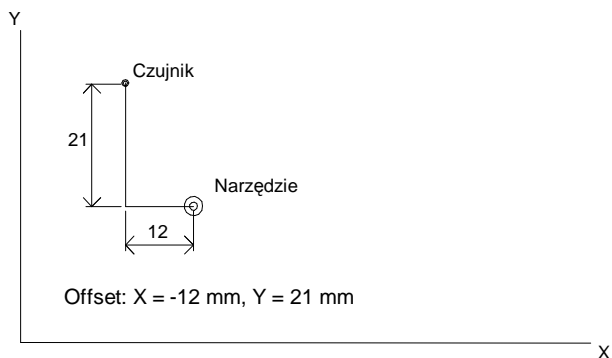
Przykład:	liczba kroków silnika na 1 obrót	= 400
	Skok gwintu ślimaka na 1 obrót	= 2mm
	kroki/mm = 400 kroków/2 mm	= 200

Rozdzielczość osi jest to przesuw liniowy w tej osi na jeden krok. Jest ona odwrotnie proporcjonalna do kroków/mm

Rozdzielczość = 1 mm / 200 kroków = 0,005 mm/krok

Offset dla czujnika pomiaru wysokości materiału:

Definiujemy tu różnicę jaka występuje pomiędzy końcem czujnika wysokości a końcem narzędzia (dla osi X , Y i Z).



Ilustracja 7.8.2: Odstęp pomiędzy czujnikiem wysokości a narzędziem

Jak szybko obliczyć offset:

1. Przesunąć maszynę na **Punkt Zerowy** materiału i zaznaczyć tą pozycję na materiale np. lekkie zarysowanie jego powierzchni końcem freza.
2. Zmienić współrzędne maszyny na **RELatywne** i zanotować je.
3. Koniec czujnika wysokości ustawić dokładnie nad zaznaczonym punktem.
4. Wybrać z menu punkt „**Ustawienia maszyny**“ i w pole Offset wprowadzić zanotowane wcześniej współrzędne.

Parametry szybkości

Czas rozpędzania się głowicy z narzędziem:

Przed właściwą pracą może zostać zdefiniowane opóźnienie potrzebne na osiągnięcie właściwej prędkości obrotowej przez głowicę z narzędziem. Funkcja ta nie jest aktywna przy pracy z danymi w normie DIN 66025. W tym przypadku czas opóźnienia definiowany jest w programie.

Różnica kątów:

Parametr ten określa jaki jest dopuszczalny maksymalny kąt pomiędzy dwoma wykonywanymi wektorami, przy którym nastąpi zatrzymanie silników. Wartości ta zależy od posuwu w osiach X i Y. Jeśli posuw roboczy jest jest mniejszy od prędkości start/stop, wartość Różnicy kątów może przyjąć nawet 90 stopni, ale przy posuwie maksymalnym nie może być większa niż 30 stopni. Wielkość ta zależy od właściwości zastosowanych silników krokowych, wagi części ruchomych oraz drgań konstrukcji maszyny.

Prędkość maksymalna:

Parametr określający maksymalną dopuszczalną prędkość , przy której maszyna poprawnie pracuje – nie gubi kroków.

Prędkość jazdy referencyjnej:

Parametr jw.

Prędkość Start/Stop:

W celu uniknięcia gubienia kroków (zatrzymania się) przy rozpędzaniu się silników, wartość tego parametru nie może być za duża.

Nachylenie rampy:

Parametr ten definiuje przyspieszenie silników podczas rozpędzania się i przyjmuje poziomy od 1 do 9. Poziom 1 oznacza największe przyspieszenie (duże nachylenie) a poziom 9 najmniejsze (płaskie).

Zwłoka w wyświetlaniu współrzędnych:

Wyświetlanie współrzędnych realizowane jest w relatywnie wolnym trybie graficznym. Wyświetlenie pojedynczej cyfry współrzędnych musi zostać dokonane pomiędzy kolejnymi krokami silnika krokowego. Czas wyświetlania jest zaś zależny od szybkości komputera. W celu uniknięcia utraty kroków lub zawieszania się systemu wprowadzony został parametr który przy większych prędkościach blokuje wyświetlanie współrzędnych.

Parametry LPT

Numery pinów dla wyłączników krańcowych/referencyjnych:

Do wyboru mamy tu piny 10 , 11 i 13 złącza lpt. Do wyłącznika osi X , Y i Z można przyporządkować dowolnie każdy z nich.

Silnik napędowy narzędzia Pin 1:

Zależnie od podłączonej elektroniki , poziomem aktywnym (przy którym silnik działa) może być poziom niski lub wysoki . Zmiany dokonuje się aktywując pole „Odwróć sygnał na pin1.

Czujnik wysokości materiału Pin 13:

Jeśli przy nie podłączonym czujniku wysokości materiału pojawi się informacja „scanner aktywny“ , należy zmienić poziom sygnału na pinie 13 na przeciwny aktywując pole „odwróć sygnał czujnika wysokości“.

Wyłącznik bezpieczeństwa STOP Pin 15:

Pin 15 jest zarezerwowany dla wyłącznika bezpieczeństwa, jeśli on nie występuje należy odwrócić poziom sygnału na pinie 15.

Zmiana kolejności jazdy referencyjnej:

Podczas jazdy referencyjnej najpierw oś Z porusza się do góry aż do zadziałania wyłącznika krańcowego , a później to samo wykonują w ustalonej kolejności oś X oraz oś Y. Po osiągnięciu przez wszystkie osie wyłączników krańcowych poruszają się one powoli w przeciwną stronę aż do rozłączenia wyłączników. Liczniki w osiach X i Y zerują się natomiast w osi Z zostaje ustawiona długość tej osi.


Zmiana kierunku jazdy:

Kierunek poruszania się w danej osi może być jeśli zajdzie taka potrzeba dowolnie zmieniany. Poprawność ustawionego kierunku może być sprawdzona przy posuwie ręcznym. Oś X porusza się do przodu przy naciśnięciu klawisza kursora → Klawisz ↑ porusza oś Y również do przodu, ↓ porusza oś Z w dół czyli w kierunku negatywnym.

Stan aktywny wyłączników krańcowych :

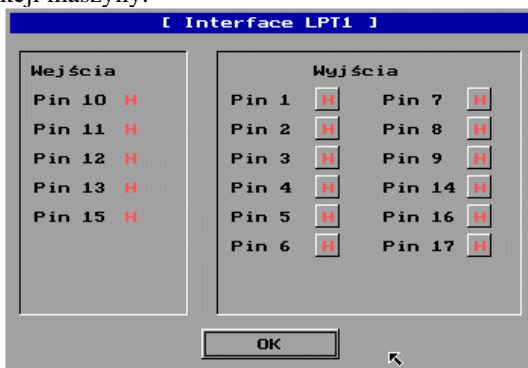
W zależności od użytych w obrabiarce wyłączników krańcowych (normalnie włączone, lub wyłączone) wybieramy właściwą opcję.

Żeby sprawdzić z jakie wyłączniki są zamontowane, przesuwamy tak wszystkie trzy osie, żeby wyłączniki zostały zwolnione. Następnie w menu „Interface“ sprawdzamy poziom logiczny na pinach 10, 11 i 12. „H“ oznacza że wyłączniki są normalnie włączone, jeśli zaś „L“ że włączone.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Parametry obrabiarki	[Ctrl->m]	Ustawienia • Parametry obrabiarki	


7.9 Podłączenie pinów LPT

Port drukarki w komputerze PC składa się z wejść i wyjść. Wejścia wykorzystuje do odczytywania sygnałów wysyłanych przez maszynę np. przez wyłączniki krańcowe. Natomiast komputer wysyła po przez wyjścia sygnały sterujące maszyną. Kliknięcie lewym klawiszem myszki na odpowiednim polu, zmienia jego aktywny poziom na przeciwny. Kliknięcie myszką na pin 1 włącza lub wyłącza napęd frezu. W ten sposób szybko przetestować można wiele funkcji maszyny.



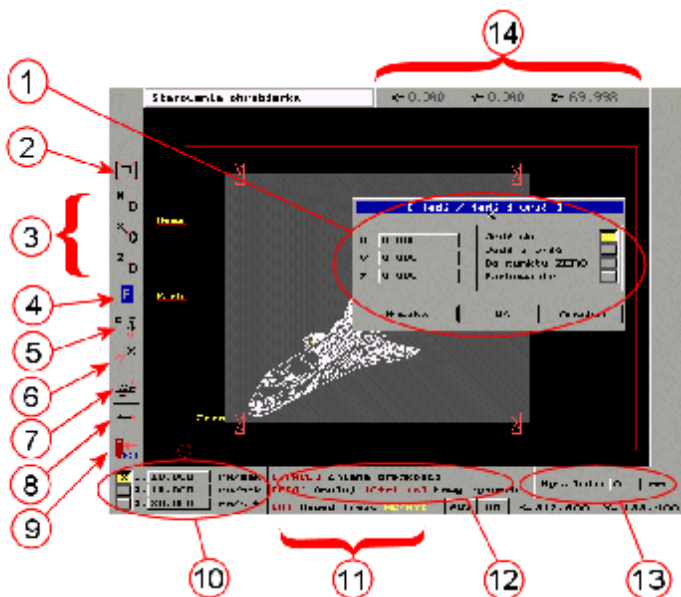
Ilustracja 7.9: Okno „Interface“

Pin 1	napęd głowicy ein/aus
Pin 2	Kierunek X
Pin 3	impuls na silnik X
Pin 4	Kierunek Y
Pin 5	impuls na silnik Y
Pin 6	Kierunek Z
Pin 7	impuls na silnik Z
Pin 8	wolny
Pin 9	wolny
Pin 10	wyłącznik krańcowy 1
Pin 11	wyłącznik krańcowy 2
Pin 12	wyłącznik krańcowy 3
Pin 13	czujnik wysokości materiału lub długości narzędzia. Oba mogą być połączone równolegle.
Pin 14	włączenie / wyłączenie pompy chłodziwa
Pin 15	wyłącznik bezpieczeństwa STOP
Pin 16	wolny
Pin 17	ograniczenie prądu silników
Pin 18-25	masa (GND komputera)

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Interface	Brak	Ustawienia • Interface	

7.10 Sterowanie obrabiarką

W pozycji menu „Posuw ręczny“ znajduje się właściwie kilka funkcji związanych z ruchem maszyny. Tak więc mamy do dyspozycji: Jazdę referencyjną, posuw ręczny, jazdę na wyznaczonej pozycję (jedź do), jazdę tam i z powrotem (maszyna porusza się w każdej z osi o zadaną liczbę mm, a następnie powraca do punktu wyjścia), jazdę na pozycję parkowania, jazdę na pozycję pomiaru długości narzędzia oraz jazdę do punktu zero materiału (początek współrzędnych).












Ilustracja 7.10: Menu „Sterowanie obrabiarką“

1. Okno dialogowe „Jedź do/Jedź i wróć“ zawiera kilka opcji sterowania maszyną. I tak jest tam funkcja „jedź do“ oraz funkcja „Jedź i wróć“. W obu tych funkcjach punkt docelowy określa się wpisując odpowiednie dane z klawiatury bądź wskazując go myszką na ekranie. Funkcje „Do punktu ZERO“ oraz „Parkowanie“ nie wymagają tu żadnych parametrów i do ich wykonania wystarczy naciśnięcie OK.
2. „Zoom do ekranu“, odpowiednio skaluje rysunek tak aby cały zmieścił się na ekranie.
3. Trzy ikony do zapamiętania zera materiału dla osi XY i Z. Punkt ten oznaczony jest na ekranie jako symbol **Zero**.
4. Kliknięcie na tą ikonę powoduje zapamiętanie aktualnej pozycji maszyny jako miejsca parkowania. Punkt ten zostanie oznaczony na ekranie jako **Park**.
5. Kliknięcie na tą ikonę symbolu spowoduje zapamiętanie aktualnej pozycji maszyny jako pozycji pomiarowej

długości narzędzia. Punkt ten przedstawiony zostanie na ekranie jako **Mess**.

6. Kliknięcie na tą ikonę uruchomi jazdę referencyjną.
7. Kliknięcie na tą ikonę umożliwia posuw ręczny. Spacją lub kliknięciem myszką można zmieniać prędkość ruchu (patrz punkt 10).
8. Ta ikona otwiera okno „Jedź do/Jedź i wracaj“ z wieloma innymi opcjami (patrz punkt 1).
9. Kliknięcie na ten symbol lub klawisz ESC powoduje zamknięcie menu „poruszanie maszyną“
10. Można tu zdefiniować trzy różne prędkości przesuwu ręcznego.
11. Włączenie lub wyłączenie napędu głowicy skrawającej podczas posuwu ręcznego. W tym przypadku maszyna przekształca się w konwencjonalną frezarkę z kontrolą długości drogi.
12. Pomoc
13. „Wysokość lotu” - odstęp końca narzędzia (frezu) od materiału podczas posuwu jałowego(nad materiałem).
14. Współrzędne maszyny.

<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Powiększ do rozmiarów ekranu	[F5]	Widok • Powiększ do ekranu	
Zapamiętaj punkt ZERO materiału w osi X	[F2]	Brak	
Zapamiętaj punkt ZERO materiału w osi Y	[F3]	Brak	
Zapamiętaj punkt ZERO materiału w osi Z	[F4]	Brak	
Zapamiętaj pozycję parkowania dla osi XYZ	[F6]	Posuw • parkowanie	
Punkt pomiarowy długości narzędzia	[F7]	Brak	
Jazda referencyjna	[F8]	Posuw • referencja	
Sterowanie manualne	[F10]	Brak	
Jedź do	[F9]	Brak	
Zmiana prędkości	[Space]	Brak	Brak
Napęd frezu Włącz/Wyłącz	[M]	Brak	Brak
Nowy rysunek	[Ctrl->n]	Widok • Nowy	Brak

7.11 Frezowanie

Kliknięcie na symbol „Frezowanie“ lub naciśnięci klawisza F9 uruchamia pracę obrabiarki. Przed startem pojawia się okno dialogowe „**Parametry pracy**“, w którym dokonać można ostatnich ustawień.



Ilustracja 7.11: Okno dialogowe „Parametry pracy“ wraz z ostatnimi ustawieniami

Wymiana narzędzi

Przed każdą wymianą narzędzia maszyna przesuwa się na pozycję parkowania. Pojawia się również na ekranie żądanie wymiany narzędzia na inne.

Pomiar narzędzia

Po wymianie narzędzia, głowica porusza się do czujnika długości narzędzia który dokona pomiaru, i na tej podstawie dokona odpowiedniej korekcji. Jako sensora można użyć normalnego mikrowyłacznika. Po dokonaniu pomiaru obróbka będzie kontynuowana.

Korekta wysokości

W przypadku gdy dokonano wcześniej pomiaru wysokości materiału można uaktywnić tą funkcję.


Powtarzanie obróbki/Korektura zagłębienia

Wartość 0 oznacza że obróbka/frezowanie zostanie przeprowadzona tylko 1 raz, wartość 1 powoduje jednokrotne powtórzenie przebiegu, itd. Powtarzać można do 99 razy. Funkcja ta pozwala razem z














korekturą zagłębienia w osi Z na taką obróbkę w której materiał musi być poddany kilku cyklom roboczym np. frezowanie głębokich otworów w metalu, szlifowanie płaszczyzn itp.

Parkowanie po zakończeniu pracy

W przypadku użycia tej funkcji, po zakończeniu obróbki materiału , maszyna nie ustawia się w punkcie ZERO, lecz jedzie na wcześniej zdefiniowaną pozycję parkowania. Umożliwia bądź ułatwia to wymianę materiału lub wymianę narzędzia.









<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Obróbka	[F9]	Obróbka • Frezowanie/Wiercenie	









8 Wszystkie funkcje w skrócie

Menu główne	<i>Krótki opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
	Pomoc	[F1]	Brak	Brak
	Rozbijanie grupy na elementy składowe	Brak	Grupa • Rozbijanie	
	Tworzenie grupy z elementów	Brak	Grupa • Tworzenie	
	Usuwanie elementów	Brak	Grupa • Usuwanie elementów	
	Zoom do ekranu	[F5]	Widok • Zoom do ekranu	
	Zoom okno	[F6]	Widok • Zoom okno	
	Przesuń widok	[F7]	Widok • przesuń	
	Zoom cofnij	[F8]	Widok • Zoom cofnij	
	Zoom	[1 do 0]	Brak	Brak
	Nowy rysunek	[Ctrl->n]	Widok • Nowy	Brak
	Jednostki / skala	Brak	Ustawienia • Jednostki	
	Dołącz dane	[F4]	Dane • Dołącz	
	Otwórz dane	[F2]	Dane • Otwórz	
	Szybkie otwieranie danych	Brak	Brak	Szybko uczytaj
	Definicja zamocowań	Brak	Ustawienia • Zamocowania	
	Zapisz dane	[F3]	Dane • Zapisz	
Koniec programu	[Alt->x]	Brak		
Zapisz dane jako...	Brak	Dane • Zapisz jako...	Brak	

Menu główne

<i>Krótki opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
Powielanie grupy	Brak	Grupa • Powielanie	
Obracanie grupy	Brak	Grupa • Obracanie	
Odbicie lustrzane grupy	Brak	Grupa • Lustro	
Kopiowanie grupy	Brak	Grupa • Kopiowanie	
Przesuwanie grupy	Brak	Grupa • Przesuwanie	
Usuwanie grupy	Brak	Grupa • Usuwanie	
Rysowanie linii	Brak	Rysuj • Linia	
Rysowanie prostokąta	Brak	Rysuj • Prostokąt	
Rysowanie okręgu	Brak	Rysuj • Okrąg	
Definiowanie materiału	Brak	Ustawienia • Parametry materiału	
Definiowanie zamocowań	Brak	Ustawienia • Zamocowania	
Pomiary	Brak	Ustawienia • Pomiary	
Sekcja MASZYNA	Brak	Brak	
Sekcja RYSUNEK	Brak	Brak	
Symulacja	[Ctrl->s]	Brak	
Przypisanie elementów rysunku do narzędzi	[Ctrl->e]	Obróbka • Przypisanie elementów	
Optimalizacja kolejności grup	Brak	Grupa • optymalizacja kolejności grup	
Optimalizacja drogi	Brak	Grupa • optymalizacja drogi	

Menu główne	<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i>	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
	Magazyn narzędzi	[Ctrl->w]	Obróbka • Narzędzia	
	Przesuwanie punktów wiercenia	Brak	Punkty wiercenia • Przesuwanie	
	Usuwanie wszystkich punktów wiercenia	Brak	Punkty wiercenia • Usuń wszystkie	Brak
	Wstawianie/kasowanie punktów Stop	Brak	Obróbka • Punkty STOP	
	Pomiar wysokości materiału	Brak	Obróbka • Pomiar wysokości materiału	
	Parametry obrabiarki	[Ctrl->m]	Ustawienia • Parametry obrabiarki	
	Interface	Brak	Ustawienia • Interface	
	Sterowanie obrabiarką	[F10]	Sterowanie obrabiarką • Posuw ręczny	
	Obróbka	[F9]	Obróbka • Frezowanie/ Wiercenie	
	Przerwanie każdej czynności, funkcji	[ESC]	Brak	Brak

Menu sterowanie obrabiarką	<i>Opis</i>	<i>Klawisz</i> z	<i>Rozkaz w menu</i>	<i>Symbol</i>
	Zapamiętanie punktu ZERO osi X materiału	[F2]	Brak	
	Zapamiętanie punktu ZERO osi Y materiału	[F3]	Brak	
	Zapamiętanie punktu ZERO osi Z materiału	[F4]	Brak	
	Zapamiętanie pozycji parkowania XYZ	[F6]	Sterowanie obrabiarką • Parkowanie	
	Pozycja pomiaru długości narzędzia	[F7]	Brak	
	Jazda referencyjna	[F8]	Sterowanie obrabiarką • Referencja	
	Sterowanie manualne z klawiatury	[F10]	Brak	
	Jedź do / jedź i wróć	[F9]	Brak	
	Zmiana prędkości	[Space]	Brak	Brak
	Włączenie/wyłączenie silnika napędu frezu	[M]	Brak	Brak
	Nowy rysunek	[Ctrl->n]	Widok • Nowy rysunek	Brak
	Wyjście z menu sterowanie obrabiarką	[ESC]	Brak	